



This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2004-0001156  
Application Number

출원 년 월 일 : 2004년 01월 08일  
Date of Application JAN 08, 2004

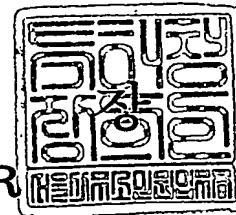
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2004 년 01 월 31 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

## 【서류명】

특허출원서

## 【권리구분】

특허

## 【수신처】

특허청장

## 【제출일자】

2004.01.08

## 【발명의 명칭】

면광원 장치 및 이를 포함하는 액정 표시 장치

## 【발명의 영문명칭】

SURFACE LIGHT SOURCE DEVICE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY  
APPARATUS HAVING THE SAME

## 【출원인】

## 【명칭】

삼성전자 주식회사

## 【출원인코드】

1-1998-104271-3

## 【대리인】

## 【성명】

박영우

## 【대리인코드】

9-1998-000230-2

## 【포괄위임등록번호】

1999-030203-7

## 【발명자】

## 【성명의 국문표기】

박해일

## 【성명의 영문표기】

PARK, Hae Il

## 【주민등록번호】

700819-1057323

## 【우편번호】

152-838

## 【주소】

서울특별시 구로구 구로5동 31-20

## 【국적】

KR

## 【발명자】

## 【성명의 국문표기】

이상유

## 【성명의 영문표기】

LEE, Sang Yu

## 【주민등록번호】

610805-1023816

## 【우편번호】

449-910

## 【주소】

경기도 용인시 구성면 629 삼거마을 삼성래미안아파트 107-1601

## 【국적】

KR

## 【발명자】

## 【성명의 국문표기】

변진섭

## 【성명의 영문표기】

BYUN, Jin Seob

## 【주민등록번호】

701005-1929713

020040001156

출력 일자: 2004/2/3

【우편번호】 152-774  
【주소】 서울특별시 구로구 신도림동 대림아파트 304동 602호  
【국적】 KR  
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인  
박영우 (인)  
【수수료】  
【기본출원료】 34 면 38,000 원  
【가산출원료】 0 면 0 원  
【우선권주장료】 0 건 0 원  
【심사청구료】 0 항 0 원  
【합계】 38,000 원

## 【요약서】

## 【요약】

제1 기판, 제1 기판의 양측 외면에 형성된 전극, 전극이 형성된 위치에 대응하는 제1 기판의 양측 내면에 형성된 방전 보조층, 방전 보조층을 가지는 제1 기판 상에 형성된 형광층 및 제1 기판과 대향하는 제2 기판을 포함하는 면광원 장치가 개시된다. 방전 보조층은 탄소 나노튜브 및 산화물을 포함한다. 면광원 장치는 형광층을 더 포함할 수 있다. 또한 면광원 장치는 방전 보조층 및 형광층 대신, 탄소 나노튜브, 산화물 및 형광체를 포함하는 방전 형광층을 제1 기판의 내면에 가질 수 있다. 탄소 나노튜브 및 산화물을 면광원 장치에 사용하면, 탄소 나노튜브의 기하학적 효과 및 산화물의 높은 2차 전자 수율에 의하여 면광원 장치의 방전 개시 전압 및 방전 유지 전압을 감소시킬 수 있다. 이에 따라 면광원 장치의 효율이 증가하므로 면광원 장치를 포함하는 액정 표시 장치의 소비 전력을 감소시키고 액정 표시 장치의 휘도를 향상시킬 수 있다.

## 【대표도】

도 2

## 【색인어】

탄소 나노튜브, 산화물, 면광원 장치

## 【명세서】

### 【발명의 명칭】

면광원 장치 및 이를 포함하는 액정 표시 장치{SURFACE LIGHT SOURCE DEVICE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY APPARATUS HAVING THE SAME}

### 【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 면광원 장치를 나타내는 부분 절개 사시도이다.

도 2는 도 1의 면광원 장치를 A-A' 선을 따라 절단한 단면도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 면광원 장치를 나타내는 부분 절개 사시도이다.

도 4는 도 3의 면광원 장치를 D-D' 선을 따라 절단한 단면도이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 면광원 장치를 나타내는 부분 절개 사시도이다.

도 6는 도 5의 면광원 장치를 E-E' 선을 따라 절단한 단면도이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 면광원 장치를 나타내는 부분 절개 사시도이다.

도 8은 도 7의 면광원 장치를 F-F' 선을 따라 절단한 단면도이다.

도 9는 본 발명에 따른 면광원 장치를 광원으로 갖는 액정 표시 장치를 나타내는 분해 사시도이다.

### <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

100, 200, 300, 400: 면광원 장치 110, 210, 310, 410: 제1 기판

112, 212, 216: 방전 보조층 313, 413, 417: 방전 형광층

114, 214: 형광층 118, 218, 318, 418: 방전 공간

120, 220, 320, 420: 제2 기관 130, 230, 330, 430: 밀봉 부재

140, 240, 340, 440: 광원 몸체 150, 250, 260, 350, 450, 460: 전극

170, 270, 370, 470: 공간 분할 부재

## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

본 발명은 면광원 장치 및 이를 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 방전 개시 전압 및 방전 유지 전압을 감소시킬 수 있는 면광원 장치 및 이를 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

일반적으로 액정 표시 장치는 액정을 이용하여 영상을 디스플레이하는 표시 장치이다. 이러한 액정 표시 장치는 영상을 표시하기 위한 디스플레이 유닛 및 백라이트 어셈블리를 포함한다. 상기 디스플레이 유닛은 자체적으로 발광하지 못하는 비발광성 소자이므로 상기 백라이트 어셈블리로부터 상기 디스플레이 유닛으로 광이 공급된다.

종래의 백라이트 어셈블리로는 원기둥 형상을 갖는 냉음극선관 방식 램프(Cold Cathode Fluorescent Lamp; CCFL) 또는 도트 형상을 갖는 발광 다이오드(Light Emitting Diode; LED)가 주로 사용되었다. 냉음극선관 방식 램프는 휘도가 높고 수명이 길며, 백열등에 비하여 매우 적은 발열량을 가지고, 발광 다이오드는 크기가 소형이며 소비전력이 적은 장점을 가진다. 그러나 종래 냉음극선관 방식 램프 또는 발광 다이오드는 휘도 균일성이 취약하다는 문제점을 가지고 있다.

따라서, 냉음극선관 방식 램프 또는 발광 다이오드를 광원으로 갖는 백라이트 어셈블리는 휘도 균일성을 증가시키기 위해 도광판, 확산 부재(diffusion member) 및 프리즘 시트(prism sheet) 등과 같은 광학 부재(optical member)를 포함한다. 이로 인해, 냉음극선관 방식 램프 또는 발광 다이오드를 사용하는 액정 표시 장치는 광학 부재에 의한 부피, 무게 및 제조 원가가 크게 증가되는 문제점을 갖는다.

이러한 문제점을 해소하기 위해, 최근에는 평판 형태의 면광원 장치에 대한 개발이 진행되고 있다. 면광원 장치는 방전 공간이 형성된 광원 몸체와 방전 공간 내에 플라즈마를 발생시키기 위한 전극을 포함한다. 면광원 장치는 광학적 특성이 우수하고 전력 소모가 적어 대화면 액정 표시 장치의 면광원 장치에 활용되고 있다.

그러나 상기 면광원 장치 중 외부 전극 면광원 장치는 액정 표시 장치가 대형화될수록 전극간 간격이 넓어진다. 따라서 높은 방전 개시 전압 및 방전 유지 전압이 요구된다. 방전 개시 전압 및 방전 유지 전압이 증가하면 액정 표시 장치의 소비 전력을 상승시켜 액정 표시 장치의 효율을 저하시키고, 액정 표시 장치의 구동시에 고전압이 필요하게 되어 누설 전류 및 전자기 간섭 효과가 증가할 수 있다.

> 한편, 수은을 사용하는 면광원 장치는 수은 증기압이 온도에 의존하므로 상온 이하의 온도에서 초기 방전이 일어나기 어렵다. 이를 개선하기 위해서는 면광원 장치의 구동시에 많은 양의 전자가 용이하게 공급되어야 한다. 따라서 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해서는 면광원 장치 내부에서 용이하게 2차 전자를 공급함으로써 방전 개시 전압 및 방전 유지 전압을 감소시켜야 한다.

▷ 일반적으로 이를 위해, 2차 전자 수율(secondary electron yield)이 높고 플라즈마 내의 이온에 의한 충격에 강한 금속 산화물을 전극에 도포한다. 내부 전극을 채용하는 면광원 장치

에서는 전극의 표면에 유전층을 입힌 후 금속 산화물과 같이 2차 전자 방출이 용이한 물질을 도포한다. 외부 전극을 사용하는 면광원 장치에서는 면광원 장치의 내부 표면에 2차 전자 수율이 높은 산화물을 도포하기도 한다.

한편, 대한민국 공개 특허 공보 제2003-0021909호에는 전면 유리 기판과 배면 유리 기판이 이루는 공간부에 배치되고 그 외표면에 산화막으로 감싸진 다수개의 전극을 포함하는 백라이트용 플라즈마 디스플레이 패널이 개시되어 있다. 그러나 산화막의 도포에도 불구하고 대부분의 산화물은 2차 전자 수율이 매우 낮기 ( $< 1$ ) 때문에 획기적인 수준의 전압 강하 효과를 기대할 수 없다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

따라서, 본 발명의 제1 목적은 방전 개시 전압 및 방전 유지 전압을 감소시킬 수 있는 면광원 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 제2 목적은 상기 면광원 장치를 포함하는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

상술한 본 발명의 제1 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 제1 기판, 상기 제1 기판의 양측 외면에 형성된 전극, 상기 전극이 형성된 위치에 대응하는 상기 제1 기판의 양측 내면에 형성된 방전 보조층, 상기 방전 보조층을 가지는 제1 기판 상에 형성된 형광층 및 상기 제1 기판과 대향하는 제2 기판을 포함하는 면광원 장치를 제공한다.

> 또한 상술한 본 발명의 제1 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 제1 기판, 상기 제1 기판의 양측 외면에 형성된 전극, 상기 제1 기판의 내면에 형성되며, 탄소 나노튜브, 산화물 및 형



광채를 포함하는 방전 형광층 및 상기 제1 기판과 대향하는 제2 기판을 포함하는 면광원 장치를 제공한다.

상술한 본 발명의 제2 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 제1 기판, 상기 제1 기판의 양측 내면에 형성된 방전 보조층, 상기 방전 보조층을 가지는 제1 기판 상에 형성된 형광층 및 상기 제1 기판과 대향하는 제2 기판을 포함하는 면광원 장치; 상기 면광원 장치로부터 출사되는 광을 이용하여 영상을 표시하는 액정표시패널; 및 상기 면광원 장치 및 상기 액정표시패널을 수납하는 수납 용기를 포함하는 액정 표시 장치를 제공한다.

또한 상술한 본 발명의 제2 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 제1 기판, 상기 제1 기판의 양측 외면에 형성된 전극, 상기 제1 기판의 내면에 형성되며, 탄소 나노튜브, 산화물 및 형광채를 포함하는 방전 형광층 및 상기 제1 기판과 대향하는 제2 기판을 포함하는 면광원 장치; 상기 면광원 장치로부터 출사되는 광을 이용하여 영상을 표시하는 액정표시패널; 및 상기 면광원 장치 및 상기 액정표시패널을 수납하는 수납 용기를 포함하는 액정 표시 장치를 제공한다.

본 발명에 따르면, 탄소 나노튜브 및 산화물을 포함하는 면광원 장치에서는 2차 전자의 방출량이 증가하여 방전 개시 전압 및 방전 유지 전압이 감소될 수 있다. 이에 따라 면광원 장치의 효율이 증가하므로 면광원 장치를 포함하는 액정 표시 장치의 소비 전력을 감소시키고 액정 표시 장치의 휘도를 향상시킬 수 있다.

> 이하, 본 발명의 실시예에 따른 면광원 장치 및 이의 제조 방법을 상세하게 설명한다.

#### > 실시예 1

> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 면광원 장치를 나타내는 부분 절개 사시도이고, 도 2는 도 1의 면광원 장치를 A-A' 선을 따라 절단한 단면도이다. 도 2에는 도 1의 면광원 장치

중 양 말단의 밀봉 부재를 제외한 나머지 부분이 도시되어 있다. A-A' 선은 공간 분할 부재가 존재하지 않는 부분을 지나는 선이므로 도 2에는 공간 분할 부재가 도시되지 않는다.

도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 면광원 장치(100)는 광원 몸체(140) 및 전극(150)을 포함한다.

광원 몸체(140)는 제1 기판(110) 및 제1 기판(110)과 소정 간격을 두고 대향하여 배치되는 제2 기판(120)을 포함한다. 광원 몸체(140)는 제1 기판(110)과 제2 기판(120) 사이에 배치되어 방전 공간을 형성하는 밀봉 부재(130)를 더 포함할 수 있다.

제1 기판(110) 및 제2 기판(120)은 가시광선은 투과시키고 자외선을 차단하는 유리 기판이다. 밀봉 부재(130)는 제1 기판(110) 외곽 및 제2 기판(120) 외곽 사이를 밀봉하여 방전 공간을 형성한다. 도 1에서는 제1 기판(110) 및 제2 기판(120)이 편평한 형상을 가지지만 제1 기판(110) 및 제2 기판(120) 중 어느 하나가 반구 형태가 이어진 형상을 가질 수 있다. 이 경우에는 광원 몸체(140)가 밀봉 부재(130)를 포함하지 않을 수 있으며, 반구 형태가 이어진 형상을 가지는 제1 기판(110) 또는 제2 기판(120)이 밀봉 부재(130)로서의 역할을 한다.

광원 몸체(140)의 방전 공간 내에는 공간 분할 부재(170)가 배치될 수 있다. 공간 분할 부재(170)는 상기 방전 공간을 다수의 방전 영역으로 구분하기 위하여 적어도 하나 이상이 서로 평행하게 등간격으로 배치된다. 이때, 공간 분할 부재(170)는 제1 기판(110)과 제2 기판(120)에 밀착된다. 한편, 공간 분할 부재(170)는 제1 기판(110) 또는 제2 기판(120)과 동일한 재질로 제1 기판(110) 또는 제2 기판(120)의 성형에 의해 형성될 수도 있다. 또한, 밀봉 부재(130)는 공간 분할 부재(170)와 서로 다른 재질로 이루어질 수 있으나, 공간 분할 부재(170)의 형성 시, 같은 재질로 형성될 수도 있다.

전극(150)은 B방향, 즉 공간 분할 부재(170)의 길이 방향에 수직한 제1 방향으로 제1 기관(110)의 양측 외면에 형성된다. 전극(150)에는 외부로부터 유입되는 방전 전압이 인가되며, 인가된 방전 전압에 의해 방전 공간 내에 플라즈마를 발생시킨다.

도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 면광원 장치(100)는 전극(150)이 위치하는 제1 기관(110) 상에 방전 보조층(112)을 포함한다. 방전 보조층(112)은 전극(150)이 형성된 위치에 대응하는 제1 기관(110)의 양측 내면에 형성된다.

방전 보조층(112)은 탄소 나노튜브 및 산화물을 포함한다. 일반적으로 탄소 나노튜브에서는 하나의 탄소 원자가 3개의 다른 탄소 원자와 결합되어 있고 육각형 벌집 무늬를 이룬다. 탄소 나노튜브는 주어진 전기장에 대하여 기하학적 향상 요인(geometric enhancement factor)을 가지므로 2차 전자 수율이 높다. 즉, 탄소 나노튜브는 매우 작은 직경을 가지므로 종횡비(aspect ratio)가 높고 탄소 나노튜브의 끝(apex)에서 직경이 작으므로 기하학적 효과에 의하여 낮은 전압에서도 쉽게 전자를 방출한다. 따라서 탄소 나노튜브를 포함하는 면광원 장치(100)에서는 2차 전자 수율이 증가하므로 방전 개시 전압 및 개시된 방전을 유지하는 방전 유지 전압이 감소하고 방전 효율이 증가한다. 그러므로 탄소 나노튜브를 포함하는 면광원 장치(100)의 소비 전력이 감소하고 면광원 장치(100)를 가지는 액정 표시 장치의 휘도가 증가한다.

한편, 산화물은 탄소 나노튜브를 고정시키는 결합제(holder)의 역할을 하며 플라즈마 내 이온 충격으로부터 탄소 나노튜브를 보호하는 역할을 한다. 상기 산화물은 그 자체로도 2차 전자를 방출할 수 있다. 상기 산화물 내에는 자유 전자가 없으므로 전자간 산란 효과가 약하여 2차 전자가 산화물의 표면으로 이동한다. 산화물 표면의 2차 전자는 충분한 에너지만 공급되면 표면으로부터 탈출(escape)하므로 산화물의 2차 전자 수율은 증가한다. 2차 전자 수율이 증가하므로 상기 산화물을 포함하는 면광원 장치(100)의 방전 개시시에 소요되는 전자의 수가 증가

한다. 따라서 탄소 나노튜브만을 포함하는 경우에 비하여 면광원 장치(100)의 방전 개시 전압 및 방전 유지 전압을 더욱 감소시킬 수 있다.

상기 탄소 나노튜브와 혼합될 수 있는 산화물의 예로는 산화 마그네슘(MgO), 산화 스트론튬(SrO), 산화 바륨(BaO) 및 산화 알루미늄( $Al_2O_3$ ) 등과 같은 금속 산화물을 들 수 있다. 실리콘 산화물( $SiO_2$ )과 같은 비금속 산화물도 사용될 수 있다.

상기 탄소 나노튜브 및 산화물은 페이스트 형태로 혼합된다. 상기 방전 보조층(112)은 탄소 나노튜브 및 산화물과 기판과의 접착력을 향상시키기 위해 점도 조절제 및 접착제를 더 포함할 수 있다.

상기 탄소 나노튜브의 일부는 상기 산화물 상에 노출되어 있다. 상기 노출되는 탄소 나노튜브는 상기 산화물 상에 일정한 간격으로 배열되는 것이 바람직하다. 이 때 상기 간격이 노출된 탄소 나노튜브의 길이의 2배 미만이면 전기장의 스크리닝 효과가 발생하여 바람직하지 않다. 따라서 상기 간격은 노출된 탄소 나노튜브 길이의 2 배 이상인 것이 바람직하다. 더욱 바람직하게는 상기 간격은 노출된 탄소 나노튜브 길이의 2 내지 3배이다.

방전 보조층(112)은 전극(150)의 형상과 같이 B 방향을 따라 띠 형상으로 도포된다. 방전 보조층(112)은 요구되는 방전 개시 전압에 따라 전극(150)의 면적과 동일하거나, 전극(150)의 면적 보다 좁거나 넓게 도포될 수 있다.

본 발명의 일 실시예에 따른 면광원 장치(100)는 방전 보조층(112) 상에 형광층(114)을 포함한다. 형광층(114)은 형광체를 포함하며 방전 공간(118) 내의 플라즈마로 인해 발생된 자외선을 가시광선으로 변경시킨다. 형광층(114)은 공간 분할 부재(170: 도1 참조)가 배치된 영역을 제외하고 제1 기판(110) 상에 얇은 막 형태로 형성된다.

본 실시예에서는 방전 보조층(112)이 도포된 제1 기판(110) 상에만 형광층(114)이 도포되어 있지만, 형광층(114)은 방전 보조층(112)이 도포되지 않은 제2 기판(120)에만 도포될 수도 있다. 또한, 형광층(114)은 제1 기판(110) 및 제2 기판(120) 상에 모두 도포될 수 있다.

방전 보조층(112)을 보호하기 위해 방전 보조층(112) 및 형광층(114) 사이에는 보호층 (도시되지 않음)이 형성될 수 있다.

형광층(114)이 도포된 제1 기판(110) 및 제2 기판(120) 사이에는 밀봉 부재(130: 도1 참조)에 의해 둘러싸인 방전 공간(118)이 형성되며, 방전 공간(118)에는 수은(Hg), 헬륨(He), 네온(Ne) 등의 기체가 혼합되어 존재할 수 있다. 전극(150)에 가해진 전압으로부터 형성되는 전기장에 의하여 방전 보조층(112)에서 2차 전자가 방출된다. 상기 2차 전자는 방전 공간(118)에 존재하는 기체들을 여기시키고, 여기된 기체들이 기저 상태가 되면서 빛이 발생하여 면광원 장치(100)로서 역할을 하게 된다.

본 실시예에 따른 면광원 장치(100)는 전극(150)이 형성된 위치에 대응하는 제1 기판(110)의 양측 내면에 탄소 나노튜브 및 산화물을 포함하는 방전 보조층(112)을 가진다. 탄소 나노튜브 및 산화물의 2차 전자 수율이 높으므로 면광원 장치(100)는 방전 개시 전압 및 방전 유지 전압을 감소시킬 수 있으며, 이에 따라 면광원 장치(100)의 소비 전력이 감소된다.

## > 실시예 2

> 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 면광원 장치를 나타내는 부분 절개 사시도이고, 도 4는 도 3의 면광원 장치를 D-D' 선을 따라 절단한 단면도이다. 도 4에는 도 3의 면광원 장치 중 양 말단의 밀봉 부재를 제외한 나머지 부분이 도시되어 있다.

도 3을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 면광원 장치(200)는 광원 몸체(240), 제1 전극(250) 및 제2 전극(260)을 포함한다.

광원 몸체(240)는 제1 기판(210) 및 제1 기판(210)과 소정 간격을 두고 대향하여 배치된 제2 기판(220)을 포함한다. 광원 몸체(240)는 제1 기판(210)과 제2 기판(220) 사이에 배치되어 방전 공간을 형성하는 밀봉 부재(230)를 더 포함할 수 있다. 광원 몸체(240)의 방전 공간 내에는 공간 분할 부재(270)가 배치될 수 있다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 면광원 장치(200)는 제2 전극(260)을 가지는 제2 기판(220)의 구조를 제외하면 실시예 1에서 설명한 면광원 장치(100)와 동일하므로 중복되는 부분에 대한 설명은 생략하기로 한다.

도 4를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 면광원 장치(200)는 제1 전극(250)이 위치하는 제1 기판(210) 상에 제1 방전 보조층(212) 및 형광층(214)을 가진다. 제1 방전 보조층(212)은 실시예 1의 방전 보조층(112)과 동일하게 탄소 나노튜브 및 산화물을 포함한다. 상기 탄소 나노튜브 및 산화물은 실시예 1에서 상술한 바와 동일하다. 상기 탄소 나노튜브는 상기 산화물 상에 일정한 간격으로 노출되어 있다. 상기 간격은 노출된 탄소 나노튜브 길이의 2배 이상인 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 2 내지 3배이다.

> 제1 방전 보조층(212)을 가지는 면광원 장치(200)는 방전 개시 전압 및 방전 유지 전압이 감소되어 면광원 장치(200)의 방전 효율이 개선된다. 따라서 면광원 장치(200)를 포함하는 액정 표시 장치의 휘도가 증가하고, 소비 전력이 감소한다.

> 또한 면광원 장치(200)는 제2 전극(260)이 위치하는 제2 기판(220) 상에 제2 방전 보조층(216)을 포함한다. 제2 전극(260)은 제2 기판(220)의 양측 외면에 형성되며 제1 기판(210)의

제1 전극(250)에 대응된다. 제2 방전 보조층(216)은 제2 기판(220)의 양측 내면에 형성되며 탄소 나노튜브 및 산화물을 포함한다. 따라서 제2 방전 보조층(216)은 제1 방전 보조층(212)과 동일한 기능을 한다.

본 실시예에서는 제1 방전 보조층(212)이 도포된 제1 기판(210) 상에만 형광층(214)이 도포되어 있지만, 형광층(214)은 제2 방전 보조층(216)이 도포된 제2 기판(220)에도 도포될 수도 있다.

제1 방전 보조층(212) 및 형광층(214) 사이에는 제1 방전 보조층(212)을 보호하기 위해 보호층 (도시되지 않음)이 형성될 수 있다. 제2 기판(220) 상에 형광층이 도포될 경우에도 제2 방전 보조층(216)을 보호하기 위해 보호층이 형성될 수 있다.

제1 기판(210) 및 제2 기판(220) 사이에는 방전 공간(218)이 형성되어, 방전 공간(218) 내의 혼합 기체에 의해 면광원 장치(200)가 발광한다.

본 실시예에 따른 면광원 장치(200)는 제1 전극(250) 및 제2 전극(260)을 가지고 각 전극에 대응하여 제1 방전 보조층(212) 및 제2 방전 보조층(216)을 가진다. 제1 전극(250) 및 제2 전극(260)에 의하여 면광원 장치(200)에 높은 전압이 인가되고, 제1 및 제2 방전 보조층(212, 216) 내의 탄소 나노튜브 및 산화물의 혼합물에 의하여 전극에 인가되는 전압으로부터 2차 전자를 용이하게 방출시킨다.

### > 실시예 3

> 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 면광원 장치를 나타내는 부분 절개 사시도이고, 도 6는 도 5의 면광원 장치를 E-E' 선을 따라 절단한 단면도이다. 도 6에는 도 5의 면광원 장치 중 양 말단의 밀봉 부재를 제외한 나머지 부분이 도시되어 있다.

도 5를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 면광원 장치(300)는 광원 몸체(340) 및 전극(350)을 포함한다.

광원 몸체(340)는 제1 기판(310) 및 제1 기판(310)과 소정 간격을 두고 대향하여 배치된 제2 기판(320)을 포함한다. 광원 몸체(340)는 제1 기판(310)과 제2 기판(320) 사이에 배치되어 방전 공간을 형성하는 밀봉 부재(330)를 더 포함할 수 있다. 광원 몸체(340)의 방전 공간 내에는 공간 분할 부재(370)가 배치될 수 있다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 면광원 장치(300)는 제1 기판(310)의 구조를 제외하면 실시예 1에서 설명한 면광원 장치(100)와 실질적으로 동일하므로 중복되는 부분에 대한 설명은 생략하기로 한다.

도 6을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 면광원 장치(300)는 전극(350)이 위치하는 제1 기판(310) 상에 방전 형광층(313)을 가진다. 방전 형광층(313)은 탄소 나노튜브, 산화물 및 형광체를 포함한다. 상기 탄소 나노튜브 및 산화물은 상기 실시예 1에서 상술한 바와 같다. 상기 탄소 나노튜브는 상기 산화물 및 형광체 상에 일정한 간격으로 노출되어 있다. 상기 간격은 노출된 탄소 나노튜브 길이의 2 배 이상인 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 2 내지 3배이다. 방전 형광층(313)은 실시예 1에서 설명한 형광층의 역할 및 방전 보조층의 역할을 동시에 한다. 따라서 방전 공간 내의 플라즈마로 인해 발생된 자외선을 가시광선으로 변경시키는 동시에 방전 개시 전압 및 방전 유지 전압을 낮추어 면광원 장치(300)의 방전 효율을 증가시키고 이에 따라 면광원 장치(300)를 포함하는 액정 표시 장치의 휘도 및 소비 전력을 감소시킬 수 있다.

> 제1 기판(310) 및 제2 기판(320) 사이에는 방전 공간(318)이 형성되어, 방전 공간(318) 내의 혼합 기체에 의해 면광원 장치(300)가 발광한다.



실시예 4

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 면광원 장치를 나타내는 부분 절개 사시도이고, 도 8은 도 7의 면광원 장치를 F-F' 선을 따라 절단한 단면도이다. 도 8에는 도 7의 면광원 장치 중 양 말단의 밀봉 부재를 제외한 나머지 부분이 도시되어 있다.

도 7을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 면광원 장치(400)는 광원 몸체(440), 제1 전극(450) 및 제2 전극(460)을 포함한다.

광원 몸체(440)는 제1 기판(410) 및 제1 기판(410)과 소정 간격을 두고 대향하여 배치된 제2 기판(420)을 포함한다. 광원 몸체(440)는 제1 기판(410)과 제2 기판(420) 사이에 배치되어 방전 공간을 형성하는 밀봉 부재(430)를 더 포함할 수 있다. 광원 몸체(440)의 방전 공간 내에는 공간 분할 부재(470)가 배치될 수 있다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 면광원 장치(400)는 제2 기판(420)의 구조를 제외하면 실시예 3에서 설명한 면광원 장치(300)와 실질적으로 동일하므로 중복되는 부분에 대한 설명은 생략하기로 한다.

도 8을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 면광원 장치(400)는 제1 전극(450)이 위치하는 제1 기판(410)의 내면에 제1 방전 형광층(413)을 포함한다. 제1 방전 형광층(413)은 실시예 3의 방전 형광층(313)과 동일하게 탄소 나노튜브, 산화물 및 형광체를 포함한다. 상기 탄소 나노튜브 및 산화물은 실시예 1에서 상술한 바와 동일하다. 상기 탄소 나노튜브는 상기 산화물 및 형광체 상에 일정한 간격으로 노출되어 있다. 상기 간격은 노출된 탄소 나노튜브 길이의 2 배 이상인 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 2 내지 3배이다. 제1 방전 형광층(413)을 가지는 면광원 장치(400)는 방전 개시 전압 및 방전 유지 전압이 감소되어 면광원 장치

(400)의 방전 효율이 개선된다. 따라서 면광원 장치(400)를 포함하는 액정 표시 장치의 휘도가 증가하고, 소비 전력이 감소한다.

또한 면광원 장치(400)는 제2 전극(460)이 위치하는 제2 기판(420) 상에 제2 방전 형광층(417)을 포함한다. 제2 전극(460)은 제2 기판(420)의 양측 외면에 형성되며 제1 기판(410)의 제1 전극(450)에 대응된다. 제2 방전 형광층(417)은 제2 기판(420) 상에 형성되며 탄소 나노튜브 및 산화물을 포함한다. 따라서 제2 방전 형광층(417)은 제1 방전 형광층(413)과 동일한 기능을 한다.

제1 기판(410) 및 제2 기판(420) 사이에는 방전 공간(418)이 형성되어, 방전 공간(418) 내의 혼합 기체에 의해 면광원 장치(400)가 발광한다.

본 실시예에 따른 면광원 장치(400)는 제1 전극(450) 및 제2 전극(460)을 가지고 각 전극에 대응하여 제1 방전 형광층(413) 및 제2 방전 형광층(417)을 가진다. 제1 전극(450) 및 제2 전극(460)에 의하여 면광원 장치(400)에 높은 전압이 인가되고, 제1 및 제2 방전 형광층(413, 417) 내의 탄소 나노튜브 및 산화물의 혼합물에 의하여 전극에 인가되는 전압으로부터 2차 전자를 용이하게 방출시킨다.

- 이하, 본 발명의 실시예들에 따른 면광원 장치를 포함하는 액정 표시 장치를 설명한다.
- 도 9는 본 발명에 따른 면광원 장치를 광원으로 갖는 액정 표시 장치를 나타내는 분해 사시도이다.
- > 도 9를 참조하면, 액정 표시 장치(1000)는 면광원 장치(100), 디스플레이 유닛(700) 및 수납 용기(800)를 포함한다.

면광원 장치(100)는 제1 기판(110), 제1 기판(110)과 소정 간격을 두고 대향 배치된 제2 기판(120), 및 제1 기판(110)과 제2 기판(120) 사이에 배치되어 방전 공간을 형성하는 밀봉 부재(130) 및 제1 기판(110)의 양 측부에 형성된 전극(150)을 포함한다. 본 실시예에 채용된 면광원 장치(100)는 도 1에 도시된 면광원 장치와 동일하므로, 중복된 설명은 생략하기로 한다. 도 9에서는 실시예 1의 면광원 장치를 채용하였으나, 실시예 2 내지 실시예 4에서 설명한 면광원 장치들을 액정 표시 장치(1000)의 면광원 장치로서 사용할 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서 면광원 장치는 전극(150)이 형성된 위치에 대응하는 제1 기판(110)의 양측 내면에 방전 보조층을 가지고, 방전 보조층을 가지는 제1 기판(110) 상에 형광층을 가질 수 있다. 상기 방전 보조층은 탄소 나노튜브 및 산화물을 포함한다. 또한 면광원 장치는 방전 보조층 및 형광층을 가지는 대신, 제1 기판(110)의 내면에 형성된 탄소 나노튜브, 산화물 및 형광체를 포함하는 방전 형광층을 가질 수도 있다.

디스플레이 유닛(700)은 영상을 표시하는 액정 표시 패널(710), 액정 표시 패널(710)을 구동하기 위한 구동신호를 제공하는 데이터 인쇄회로기판(720) 및 게이트 인쇄회로기판(730)을 포함한다. 데이터 및 게이트 인쇄회로기판(720, 730)은 각각 데이터 테이프 캐리어 패키지(Tape Carrier Package : 이하, TCP라 칭함)(740) 및 게이트 TCP(750)를 통해 액정 표시 패널(710)과 전기적으로 연결된다.

> 액정 표시 패널(710)은 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor : 이하, TFT라 칭함) 기판(712), TFT 기판(712)과 대향하여 결합되는 컬러필터 기판(714) 및 상기 두 기판(712, 714) 사이에 개재된 액정(716)을 포함한다.

TFT 기관(712)은 스위칭 소자인 TFT(미도시)가 매트릭스 형태로 형성된 투명한 유리기관이다. 상기 TFT들의 소오스 및 게이트 단자에는 각각 데이터 및 게이트 라인이 연결되고, 드레인 단자에는 투명한 도전성 재질로 이루어진 화소전극(미도시)이 연결된다.

컬러필터 기관(714)은 색화소인 레드(R), 그린(G) 및 블루(B) 화소(미도시)가 박막공정에 의해 형성된다. 컬러필터 기관(714)에는 투명한 도전성 재질로 이루어진 공통전극(미도시)이 형성된다.

수납 용기(800)는 바닥면(810) 및 바닥면(810)의 에지부에 수납공간을 형성하기 위해 형성된 복수의 측벽(820)으로 이루어진다. 수납 용기(800)는 면광원 장치(100) 및 액정 표시 패널(710)이 유동되지 않도록 고정시킨다.

바닥면(810)은 면광원 장치(100)가 안착되기에 충분한 바닥 면적을 가지며, 면광원 장치(100)와 동일한 형상을 갖는 것이 바람직하다. 본 실시예에서 바닥면(810)은 면광원 장치(100)와 동일하게 사각 플레이트 형상을 갖는다. 측벽(820)은 면광원 장치(100)가 외부로 이탈되지 않도록 바닥면(810)의 에지부로부터 수직하게 연장된다.

본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치(1000)는 인버터(600) 및 탑 샤시(900)를 더 포함한다.

인버터(600)는 수납 용기(800)의 외부에 배치되며, 면광원 장치(100)를 구동하기 위한 방전 전압을 발생시킨다. 인버터(600)로부터 발생된 방전 전압은 제1 및 제2 전원 인가선(630, 640)을 통해 면광원 장치(100)에 인가된다. 제1 및 제2 전원 인가선(630, 640)은 면광원 장치(100)의 양 측부에 형성된 전극(150)에 각각 연결된다. 이때, 제1 및 제2 전원 인가선

(630, 640)은 전극(150)에 직접 연결될 수 있으나, 별도의 연결 부재(미도시)를 이용하여 전극(150)에 연결될 수 있다.

탐 샤프시(900)는 액정 표시 패널(710)의 에지부를 감싸면서 수납 용기(800)에 결합된다. 탐 샤프시(900)는 외부 충격에 대한 액정 표시 패널(710)의 파손을 방지하고, 액정 표시 패널(710)이 수납 용기(800)로부터 이탈되는 것을 방지한다.

한편, 액정 표시 장치(1000)는 면광원 장치(100)로부터 출사되는 광의 특성을 향상시키기 위한 적어도 1매의 광학 시트(950)를 더 포함할 수 있다. 광학 시트(950)는 광의 확산을 위한 확산 시트 또는 광의 집광을 위한 프리즘 시트를 포함할 수 있다.

상기에서는 면광원 장치로서 상기 실시예 1에서 설명한 면광원 장치(100)만을 예로 들었지만, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 실시예 2 내지 실시예 4의 면광원 장치들을 포함할 수도 있다.

탄소 나노튜브 및 산화물을 포함하는 면광원 장치에서는 2차 전자의 방출량이 증가하여 면광원 장치에서 방전 개시 전압 및 방전 유지 전압이 감소될 수 있다. 이에 따라 면광원 장치의 효율이 증가하므로 면광원 장치를 포함하는 액정 표시 장치의 소비 전력을 감소시키고 액정 표시 장치의 휘도를 향상시킬 수 있다.

#### 【발명의 효과】

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 면광원 장치 및 이를 갖는 액정 표시 장치는 탄소 나노튜브 및 산화물을 방전 보조층으로서 단독으로 포함하거나, 형광체와 혼합하여 형광층 내에 포함한다. 따라서 면광원 장치의 방전 개시 전압 및 방전 유지 전압을 감소시켜 면광원 장치의 발광 효율을 증가시킬 수 있다.

이상 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

제1 기판;

상기 제1 기판의 양측 외면에 형성된 전극;

상기 전극이 형성된 위치에 대응하는 상기 제1 기판의 양측 내면에 형성된 방전 보조층;

상기 방전 보조층을 가지는 제1 기판 상에 형성된 형광층; 및

상기 제1 기판과 대향하는 제2 기판을 포함하는 면광원 장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 방전 보조층이 탄소 나노튜브 및 산화물을 포함하는 것을 특징으로 하는 면광원 장치.

【청구항 3】

제2항에 있어서, 상기 산화물이 산화 마그네슘( $MgO$ ), 산화 스트론튬( $SrO$ ), 산화 바륨( $BaO$ ) 및 산화 알루미늄( $Al_2O_3$ )으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 금속 산화물인 것을 특징으로 하는 면광원 장치.

【청구항 4】

제2항에 있어서, 상기 산화물이 실리콘 산화물( $SiO_2$ )인 것을 특징으로 하는 면광원 장치

【청구항 5】

제2항에 있어서, 상기 탄소 나노튜브가 상기 산화물 상에 노출되어 있는 것을 특징으로 하는 면광원 장치.

## 【청구항 6】

제5항에 있어서, 상기 탄소 나노튜브가 상기 산화물 상에 일정한 간격으로 노출되어 있고, 상기 간격이 노출된 탄소 나노튜브 길이의 2배 이상인 것을 특징으로 하는 면광원 장치.

## 【청구항 7】

제1항에 있어서, 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판 사이에 배치되어 방전 공간을 형성하는 밀봉 부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 면광원 장치.

## 【청구항 8】

제1항에 있어서, 상기 제2 기판 상에 형성된 형광층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 면광원 장치.

## 【청구항 9】

제1항에 있어서,

상기 제2 기판의 양측 외면에 형성된 전극; 및

상기 제2 기판의 양측 내면에 형성되며, 탄소 나노튜브 및 산화물을 포함하는 방전 보조층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 면광원 장치.

## 【청구항 10】

제1 기판;

상기 제1 기판의 양측 외면에 형성된 전극;

상기 제1 기판의 내면에 형성되며, 탄소 나노튜브, 산화물 및 형광체를 포함하는 방전

형광층; 및

상기 제1 기판과 대향하는 제2 기판을 포함하는 면광원 장치.



## 【청구항 11】

제10항에 있어서, 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판 사이에 배치되어 방전 공간을 형성하는 밀봉 부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 면광원 장치.

## 【청구항 12】

제10항에 있어서, 상기 제2 기판 상에 형성된 형광층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 면광원 장치.

## 【청구항 13】

제10항에 있어서,  
상기 제2 기판의 양측 외면에 형성된 전극; 및  
상기 제2 기판의 내면에 형성되며, 탄소 나노튜브, 산화물 및 형광체를 포함하는 방전 형광층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 면광원 장치.

## 【청구항 14】

제10항에 있어서, 상기 탄소 나노튜브가 상기 산화물 및 형광체 상에 일정한 간격으로 노출되어 있고, 상기 간격이 노출된 탄소 나노튜브 길이의 2배 이상인 것을 특징으로 하는 면광원 장치.

## 【청구항 15】

제1 기판, 상기 제1 기판의 양측 외면에 형성된 전극, 상기 전극이 형성된 위치에 대응하는 상기 제1 기판의 양측 내면에 형성된 방전 보조층, 상기 방전 보조층을 가지는 제1 기판 상에 형성된 형광층 및 상기 제1 기판과 대향하는 제2 기판을 포함하는 면광원 장치;

상기 면광원 장치로부터 출사되는 광을 이용하여 영상을 표시하는 액정표시패널; 및  
상기 면광원 장치 및 상기 액정표시패널을 수납하는 수납 용기를 포함하는 액정 표시 장치.

**【청구항 16】**

제15항에 있어서, 상기 방전 보조층이 탄소 나노튜브 및 산화물을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**【청구항 17】**

제15항에 있어서, 상기 탄소 나노튜브가 상기 산화물 상에 일정한 간격으로 노출되어 있고, 상기 간격이 노출된 탄소 나노튜브 길이의 2배 이상인 것을 특징으로 하는 면광원 장치.

**【청구항 18】**

제1 기판, 상기 제1 기판의 양측 외면에 형성된 전극, 상기 제1 기판의 내면에 형성되며 탄소 나노튜브, 산화물 및 형광체를 포함하는 방전 형광층 및 상기 제1 기판 대향하는 제2 기판을 포함하는 면광원 장치;

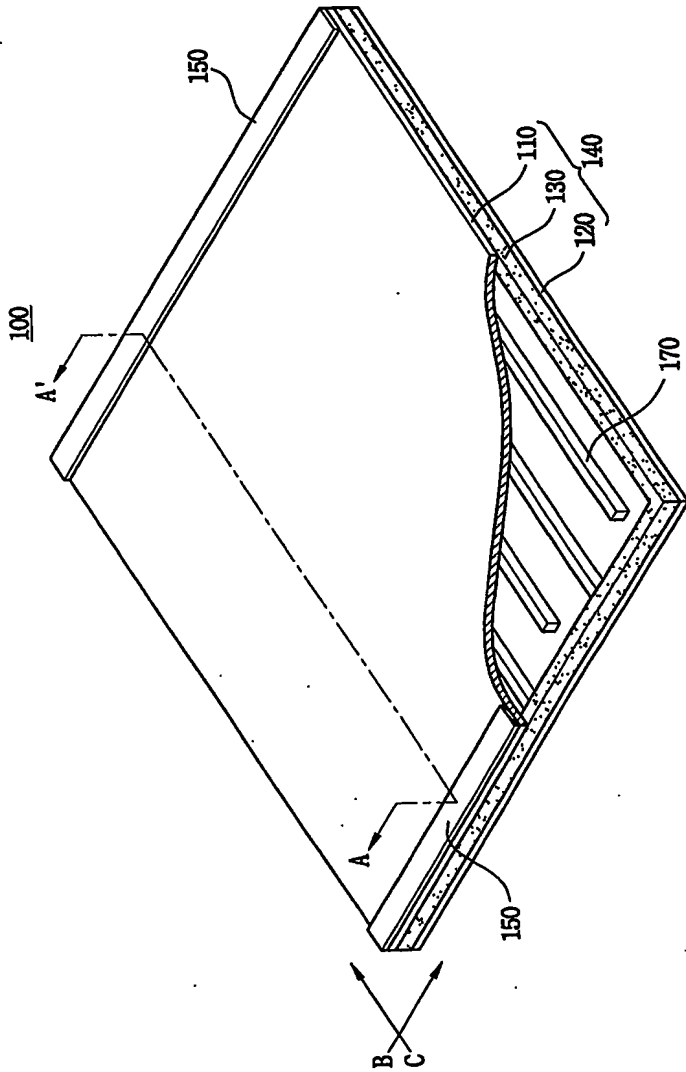
상기 면광원 장치로부터 출사되는 광을 이용하여 영상을 표시하는 액정표시패널; 및  
상기 면광원 장치 및 상기 액정표시패널을 수납하는 수납 용기를 포함하는 액정 표시 장치.

**【청구항 19】**

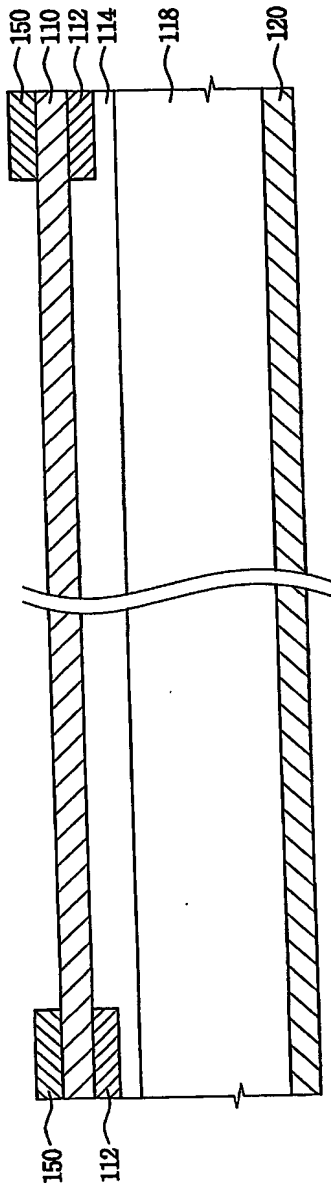
제18항에 있어서, 상기 탄소 나노튜브가 상기 산화물 및 형광체 상에 일정한 간격으로 노출되어 있고, 상기 간격이 노출된 탄소 나노튜브 길이의 2배 이상인 것을 특징으로 하는 면광원 장치.

【도면】

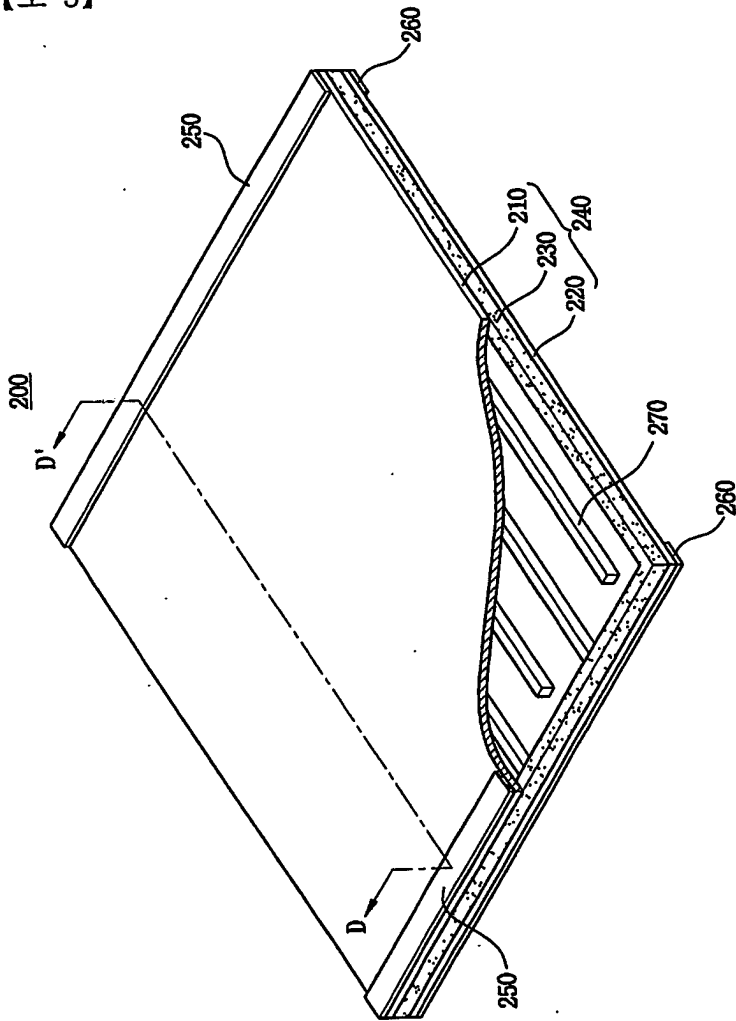
【도 1】



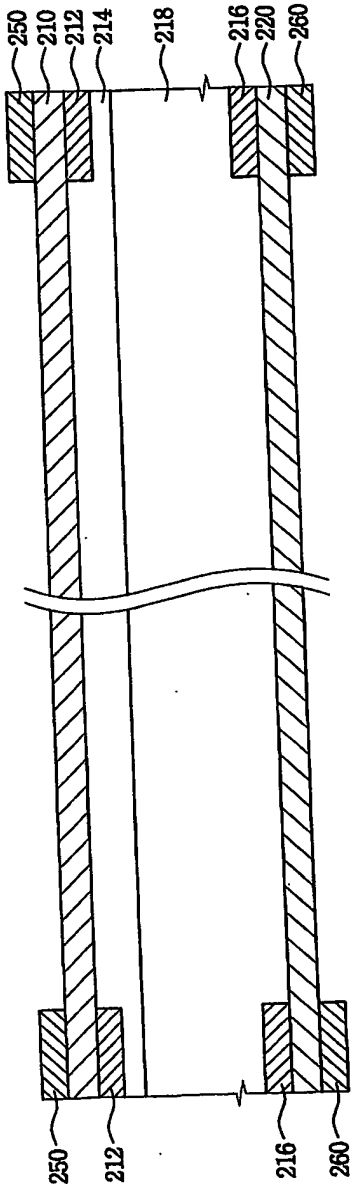
【도 2】



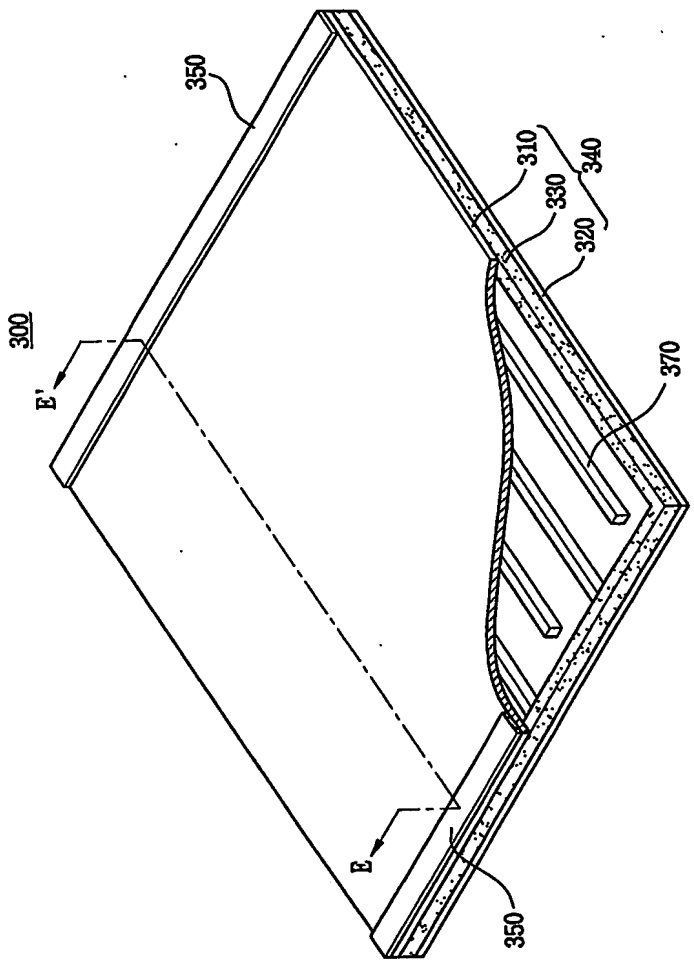
【도 3】



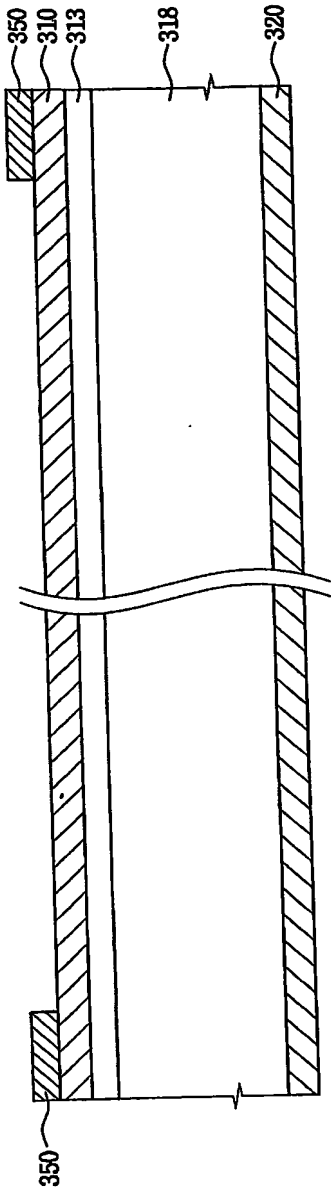
【도 4】



【도 5】

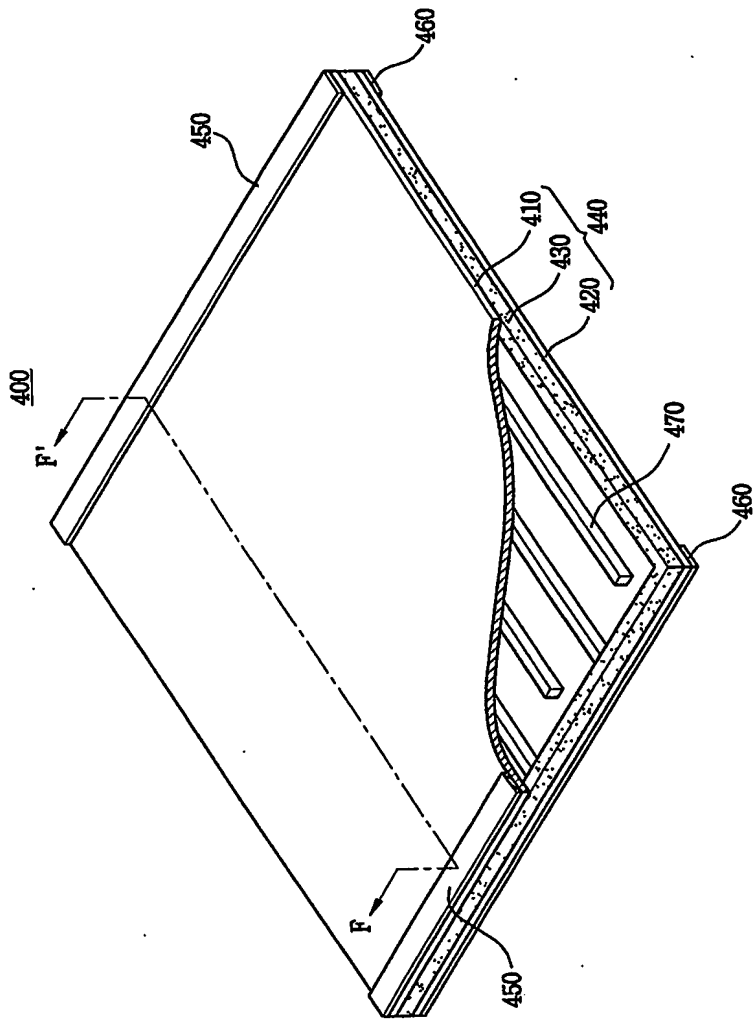


【도 6】

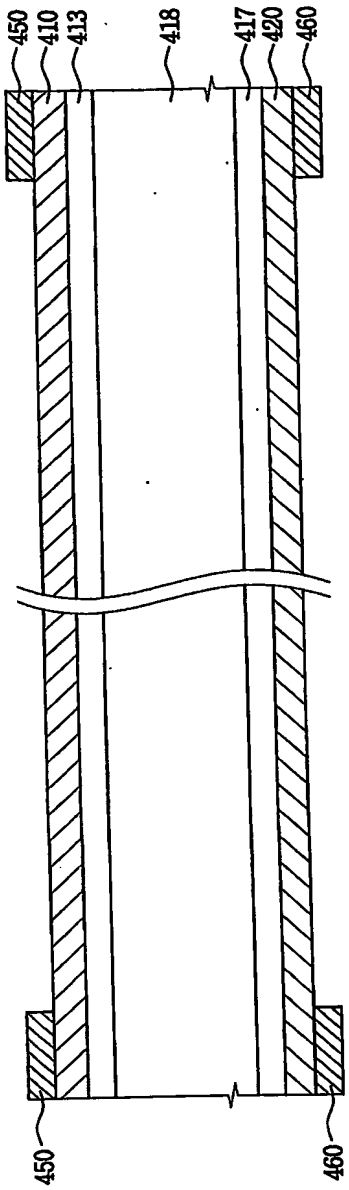




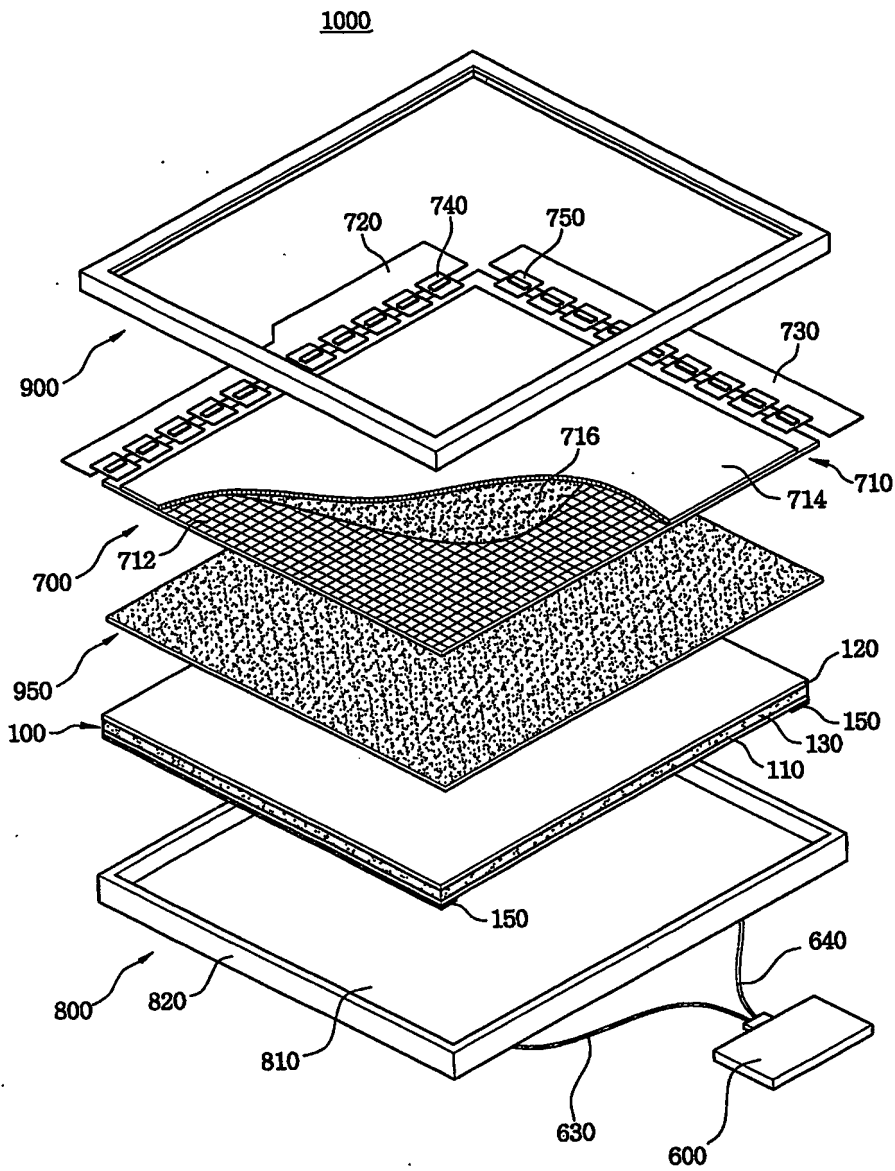
【도 7】



【도 8】



【도 9】



# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/KR04/003429

International filing date: 24 December 2004 (24.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: KR  
Number: 10-2004-0001156  
Filing date: 08 January 2004 (08.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 18 January 2005 (18.01.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse